Les lentilles minces convergentes : de la modélisation à la formation des images

Prérequis

Avant d'aborder ce cours, vous devez maîtriser les notions suivantes issues du cycle 4 et du début de la classe de seconde :

- La propagation rectiligne de la lumière dans un milieu homogène et transparent.
- Le modèle du rayon lumineux.
- La notion de source de lumière (primaire et secondaire).
- La distinction entre un objet et son image.
- Les outils mathématiques de base : proportionnalité, lecture de graphiques, et bases de la géométrie plane (théorème de Thalès).

Ce chapitre s'inscrit dans la thématique “Ondes et signaux” du programme de physique-chimie de Seconde. Il suit généralement l'étude de la réfraction et précède l'étude de la vision et des instruments d'optique.

Chapitre 1 : Nature et caractéristiques d'une lentille convergente

1. Qu'est-ce qu'une lentille mince ?

Une lentille est un milieu transparent (verre ou plastique) limité par deux surfaces, dont l'une au moins n'est pas plane. Une lentille est dite **mince** si son épaisseur au centre est faible devant les rayons de courbure de ses faces et devant son diamètre.

On distingue deux grandes familles de lentilles :

- Les **lentilles convergentes** : elles possèdent des bords minces et un centre épais.
- Les **lentilles divergentes** : elles possèdent des bords épais et un centre mince.

Dans ce cours, nous nous focaliserons exclusivement sur les lentilles convergentes. Comme leur nom l'indique, elles ont la propriété de faire “converger” (rapprocher) un faisceau de lumière parallèle en un point unique.

2. Modélisation et points remarquables

Pour étudier le comportement de la lumière, nous utilisons un modèle géométrique. Une lentille convergente est représentée par un segment vertical terminé par deux pointes de flèches orientées vers l'extérieur.

Plusieurs éléments définissent une lentille :

- **L'axe optique (Δ)** : C'est la droite passant par le centre de la lentille et perpendiculaire à celle-ci.
- **Le centre optique (O)** : C'est le point d'intersection entre l'axe optique et la lentille. Tout rayon passant par O ne subit aucune déviation.
- **Le foyer image (F)** : C'est le point de l'axe optique où convergent les rayons qui arrivent parallèlement à l'axe optique.
- **Le foyer objet (F)** : C'est le symétrique de F par rapport au centre optique O.

3. La distance focale et la vergence

La **distance focale image**, notée f, est la distance algébrique entre le centre optique et le foyer image : $f' = overline(OF')$

La **vergence**, notée V, est définie comme l'inverse de la distance focale : $V=(1)/$

- V s'exprime en **dioptries** (δ ou $text(m^{-1})$).
- f doit être exprimée en **mètres** ($text(m)$) pour ce calcul.

Chapitre 2 : Construction géométrique d'une image

1. Les trois rayons particuliers

Trois rayons “remarquables” suffisent à construire l'image :

- **Le rayon passant par le centre optique (O)** : Il n'est pas dévié.
- **Le rayon incident parallèle à l'axe optique** : Il ressort en passant par le foyer image F.
- **Le rayon incident passant par le foyer objet (F)** : Il ressort parallèlement à l'axe optique.

2. Image réelle vs Image virtuelle

- **Si l'objet est situé au-delà du foyer objet F** : On obtient une **image réelle**, renversée, que l'on peut projeter sur un écran.
- **Si l'objet est situé entre le foyer objet F et la lentille** : On obtient une **image virtuelle**, droite, vue à travers la lentille (effet loupe).

Chapitre 3 : Caractérisation quantitative de l'image

1. Le grandissement

Le grandissement, noté γ, est défini par la relation : $\gamma=\frac{\left(\overline{A'B'}\right)}{\left(\overline{AB}\right)}=$

- Si $\gamma<0$, l'image est renversée.
- Si $|\gamma|>1$, l'image est plus grande que l'objet.

2. La relation de conjugaison

Elle lie la position de l'objet, celle de l'image et la distance focale : $(1)/$

Chapitre 4 : Applications et modélisation de l'œil

1. Le modèle réduit de l'œil

L'œil est modélisé par trois éléments :

Élément de l'œil	Équivalent optique	Élément de l'appareil photo
Iris / Pupille	Diaphragme	Diaphragme
Cristallin	Lentille convergente	Objectif
Rétine	Écran	Capteur

2. Les défauts de vision

- **La Myopie** : Image formée devant la rétine. Correction : lentilles **divergentes**.
- **L'Hypermétropie** : Image formée derrière la rétine. Correction : lentilles **convergentes**.

Résumé

- **Lentille convergente** : Bords minces, vergence $V>0$.
- **Centre optique** O : Pas de déviation.
- **Distance focale** : $f' = overline(OF')$ en $text(m)$.
- **Grandissement** : $\gamma=$.

From:
https://www.wikiprof.fr/ - **wikiprof.fr**

Permanent link:
https://www.wikiprof.fr/doku.php?id=cours:lycee:generale:seconde_generale_et_technologique:physique_chimie:les_lentilles_convergentes&rev=1778432181

Last update: **2026/08/15 12:56**